

关注
环境 对
视力的 影响

眼

睛是我们观察世界的窗口，但是许多人因为视力受到损害只能看到一个模糊甚至完全黑暗的世界。尽管环境对视力损害造成的影响还不清楚，对其认识还有距离，但已有许多报道指出低视力和失明直接或间接地与环境暴露有关。

视力指的是视敏度和视野。视敏度是将一个人的视力与正常视力相比较。例如，一个人的视力假设是 20/60，就是指这个人在 20 英尺能看清楚的物体，正常视力的人在 60 英尺处已能看清楚。正常的视野值是 160~170 度。

世界卫生组织（WHO）估计大约有 1.24 亿人视力低下。低视力是指通过最佳矫正方法视敏度在 20/60 与 20/400 之间或视野小于 20 度。另外有 3700 万人失明的人，WHO 关于失明的定义是“最佳矫正视力低于 20/400 或者视野小于 10 度”。由几个研究机构组成的眼疾流行病学研究小组在 2004 年 4 月出版的《眼科学文献》（*Archives of Ophthalmology*）上发表文章，指出美国 40 岁以上受低视力和失明困扰的人数为 330 万，预测 2020 年之前人数将达到 550 万（在本研究中，视力低下是指最佳矫正视力在 20/40 和 20/200 之间，最佳矫正视力低于 20/200 被定义为失明）。

WHO 认为这种上升的趋势是全球性的。人口的增长可以部分地解释这种上升趋势，但令人担忧的是在 50 岁以上人群中视力低下和失明人数的快速增长。世界范围内，80% 以上的失明者是 50 岁或大于 50 岁，尽管这部分人口只占总人口的 19%。性别和视力损伤有明显的关联，除去女性长寿的因素后，女性仍占失明者 2/3 的比例。

不同的种族、民族和区域患眼疾的危险性有所不同。社会经济的发展通常能预测地区性的疾病。全世界大约有 140 万失明儿童，他们中大约有 75% 生活在高度贫困的亚洲和非洲地区。而高收入和中等收入国家的儿童中，视神经缺陷、其它的神经问题和早产儿视网膜病（眼的不完全发育所导致）是造成失明的最主要原因。

发展中国家的眼疾大部分是源于贫困：缺乏清洁的饮水和卫生条件、缺乏或没有卫生保健以及营养不良。低收入国家的儿童中，眼疾的发生主要是麻疹或风疹的并发症、营养缺乏、不适当或不充分的治疗和新生儿的眼部感染。西藏是白内障疾病最流行的区域，由于缺乏维生素 A，高原紫外线暴露，室内煤、牛粪燃烧的烟灰，病原体以及多风，灰尘的环境，导致了 10.9% 的西藏人视力受到损伤。

白内障

年龄是导致眼部疾患的主要原因，也是白内障发生的常见原因。白内障是晶状体有颜色并且有阴影或发生浑浊。“你越长寿，你得白内障的机会就会越高，”澳大利亚悉尼大学保护视力研究所副教授和高级研究员 Roger Truscott 说。与年龄无关的白内障发生于膜蛋白的特殊变异、伤害、毒性或传染性暴露和糖尿病。家族研究已经显示基因在遗传性白内障中扮演的角色，并且可能会对老年性

白内障的发生有影响作用，尽管现在没有鉴定出特定的基因。

白内障是全球导致失明和低视力的首要原因。WHO 估计近 48% 的失明是由白内障引起。白内障摘除术在美国是最常见的手术之一，每年大约有 100 万个。在发展中国家，因为没有或无力进行视力恢复治疗，对许多人而言患白内障就意味着永久的失明。

在所有可能导致老年性白内障发生的环境因素中，最可疑的就是紫外线暴露、香烟烟雾和低抗氧化食品。美国国立眼科研究所（NEI）视觉研究部主任 Natalie Kurinij 引用 Chesapeake Bay Waterman 多年的研究和 Salisbury Eye Evaluation 项目的结果作为紫外线暴露危险的有力证据。“我们十分肯定，光线暴露在白内障的发生中起一定的作用”，Kurinij 说。

这个作用似乎与氧化损伤有关联，损伤来自于自由基的产生。我们怀疑吸烟导致的白内障机理也与此相同。吸烟能导致机体产生自由基，造成晶状体的损伤。晶状体氧化损伤的确切机制仍在研究中。

自由基和晶状体损伤之间也许并没有直接的联系。“然而，我们的双眼有一半时间暴露于自由基，所以流行病的数据并不能说明问题。传递光线的透明组织受到紫外线的损害的推论似乎比较能够成立，”Truscott 说。晶状体具有良好的紫外线过滤功能，但是这个功能会随着年龄增加而下降。而且晶状体维持其中心低氧水平的能力也会降低，因此晶状体对氧化损伤变得更为脆弱。因为晶状体的这些变化，具有过滤紫外线功能的晶状体会与晶体蛋白结合，而对紫外线导致的损伤更为敏感。

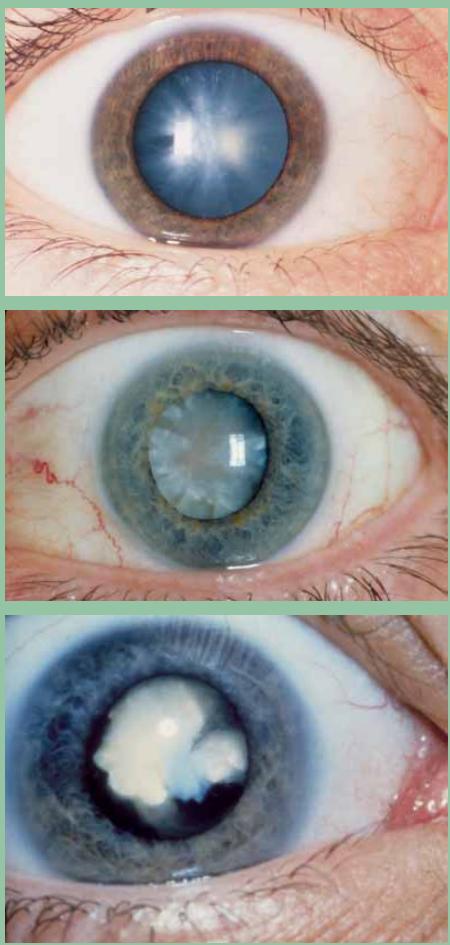
清除了自由基的抗氧化食品或许对视力有保护作用，但目前还缺乏证据。“维生素能否对白内障起保护作用还不确定，维生素 E 和 C 可能会有作用。我们仍有许多东西需要去了解” Truscott 说。Kurinij 也认为关于营养的支持观点多种多样。“在有关抗氧化食品和白内障发展的观察性研究中仍然存在着不一致的研究结果”，她说道：“抗氧化食品对白内障的潜在作用可能要取决于人群初始的营养状况。”

为了阐明饮食对视觉作用研究的复杂性，Kurinij 比较 NEI 在中国林县进行的年龄相关眼病研究的随机临床试验。NEI 研究中发现，为期 6 年的高剂量抗氧化剂和锌补充与晶状体浑浊在营养充分的美国人口没有相关性。然而，在相对营养缺乏的林县项目中补充复合维生素或核黄素和烟酸与白内障低发存在相关性。

哈佛大学 Schepens 眼科研究所的临床副研究员、哈佛大学医学和眼科副教授 Debra Schaumberg 对氧化损伤进行了研究。Schaumberg 和她的同事发表在 1999 年 4 月《流行病学年报》（*Annals of Epidemiology*）的文章中指出，血液中 C 反应蛋白—系统炎症的标志物—高的人易患白内障。“这是第一次有人指出全身性炎症，在没有任何的眼部炎症时就会增加患白内障的危险性。” Schaumberg 认为老年人和肥胖的人体内易产生高水平的炎症反应。她同时认为“肥胖是导致一些物质如 C 反应蛋白升高的主要原因”。

Schaumberg 也认为重金属暴露是一个危险因素，应作进一步的研究。根据 Schaumberg 发表于 2004 年 11 月 *JAMA* 上的一项研究，低水平的铅暴露似乎与男性白内障形成有关。642 个 48~93 岁的男性研究对象中，122 个被诊断为白内障。骨扫描确定这些男性患者较普通人群具有长时间低水平的铅暴露。最高剂量暴露的男性（ $8.17 \sim 35.0 \mu\text{g}/\text{dL}$ ）患白内障的危险性是最低剂量组（ $1.0 \sim 3.0 \mu\text{g}/\text{dL}$ ）的 2.5 倍。“据我所知这篇论文是唯一的一篇关注重金属与眼病关系的流行病学调查。我认为它是一个未知的领域。”她说道。

患病人群的另一年龄组是儿童，小孩在出生时或婴儿期会因为出生前的风疹或弓形体虫感染或其它原因患白内障。这种情况需要立即治疗。



被笼罩的视力: 世界范围内，造成失明的主要原因是白内障。白内障的产生由包括遗传、年龄和环境暴露多种因素共同作用。尽管大多数白内障可治疗，但由于得不到适当的治疗，全球有许多人受该病的折磨。（从上到下）1型糖尿病患者的急性发作性白内障；过熟期老年性白内障；白斑先天性白内障。

未治疗的白内障会产生眼球震颤，其症状是眼球不自主地转动。弱视，或称“懒惰眼”，是另一种在儿童中产生的疾病。“在出生最初的几个月如果双眼的视力受到扰乱，那么导致的视力低下会伴随一生，因为眼球震颤是无法医治的”，澳大利亚眼科研究中心副教授 Jill Keefe 说道。“患有白内障需要在几周内就治疗，反之会从斜视（单眼或双眼的眼球漂移或交叉）或不平衡的两眼折射发展为弱视，这种眼疾治愈的机会大一些。显然，治疗越早，疗效越好。”

视网膜疾病

视网膜疾病也危险着整个世界。老年黄斑病变（AMD）会损伤视网膜精细的中央视觉区域。视网膜疾病是全球第三位引起失明的原因，由它导致的失明占 8.7%，是发达国家导致失明的首要原因。在美国大约有 180 万人因为 AMD 失明，还有 730 万人处于失明的危险中。因为全球的平均年龄升高，AMD 的危险性会变得更为显著。

多达 30% 的 AMD 与吸烟有关。1996 年 10 月 9 日出版的 *JAMA* 发表的一项前瞻性研究报告指出，吸烟与 AMD 有关。2005 年 4 月 14 出版的《英国眼科学杂志》（*British Journal of Ophthalmology*）载文显示，吸烟者患 AMD 的危险性是不吸烟者的两倍。患 AMD 的危险性会随着戒烟而降低，需要指出的是如果吸烟者戒烟 20 年后他（她）患 AMD 的危险性相当于不吸烟者。可能与吸烟有关的损伤机制包括抗氧化剂的抑制、供氧减少和

血流改变。

关于饮食在 AMD 发病危险中的作用与白内障相似，尤其是低水平的抗氧化食品会提高患 AMD 的机会。肥胖和高血压、高脂饮食和胆固醇水平也会增加 AMD 的危险性，但是具体的机制还不清楚。

家族研究显示 AMD 与遗传有关，该假设得到发表于 2005 年 4 月 15 日出版的《科学》（*Science*）的三篇论文和发表于 2005 年 5 月 2 日出版的《全国科学学会论文集》（*Proceedings of the National Academy of Sciences*）等四篇研究结论的支持。“老年性黄斑病变的确实是一种受基因影响的疾病”，位于俄勒冈波兰市 Casey Eye Institute 的眼科学副教授 Timothy Stout 认为“有趣的是这个疾病也受到环境的影响。过去对 AMD 与两者的关系不清楚，我认为会有一些新的研究提示在黄斑病变中起主要作用的基因就是那些与炎症及免疫反应相关的基因。”

2005 年初，四个独立研究小组均发现 AMD 和基因编码补体因子 H（一种炎症物质）的关系。“最近的研究提示补体因子 H 基因在 AMD 中是一个重大的突破”，位于爱尔兰都柏林 Trinity College 的医学分子遗传学教授 Peter Humphries 说，“许多研究已经定位到染色体上的所谓易感基因，但是最近的研究是第一次确定一个确切的基因。我希望我们的研究可以发现大量所谓 AMD 的分子病理学结果。”

此外，基因组中有六个区域已显示是 AMD



找出问题的结症: 苍蝇附在眼睛分泌物上是沙眼传播的一种途径（上图）。为了在 2020 年前消灭白内障，WHO 鼓励面部清洁（右上图）和通过废物填埋来提高卫生条件（右下图）。



基因的潜藏区域，而且第二个基因在 2005 年 11 月《人类分子基因》(*Human Molecular Genetics*) 杂志中报道。“我们对这些新基因知之甚少，” Humphries 说“然而，一旦我们知道更多的关于这些多变性的作用机制，我们就能找到引起 AMD 的原因，那么最终预防 AMD 就有可能成为现实”。

视网膜损伤也是糖尿病视网膜病的特点，大约造成全球 500 万人失明。美国疾病预防和控制中心估计 1380 万美国人被诊断患有糖尿病，另有 520 万人患有糖尿病，但患者尚未知道自己患病。糖尿病的病程和控制会影响糖尿病视网膜病，大约 530 万 18 岁以上的美国人患有糖尿病视网膜病。糖尿病发病率上升的部分原因是由于肥胖人数的上升，因此，糖尿病视网膜病会变得更为普遍。糖尿病和遗传因素也可能像高血压和高胆固醇血症一样影响到视网膜病的发展。

“所有这些——高血压、糖尿病、高胆固醇血症——往往对小血管和毛细血管造成不利影响” Stout 说。视网膜血管阻塞与高胆固醇、高甘油三酸酯和由高血压有关，能造成的毛细管压力升高而破裂，从而导致组织缺氧或供氧不足。当毛细管网死亡，糖尿病人可出现视网膜缺氧现象，但其机制目前尚不完全清楚。

供氧不足引发血管内皮生长因子的产生，

促进新血管的形成，但这个过程是无序的。“机体往往不能在正确的部位形成血管，因此不能精确地在视网膜上形成毛细管，它们往往在视神经、眼球中心部分或者在眼球的排泄系统等部位形成毛细管，这就会造成各种问题。” Stout 说。更严重的是，这些新生的血管非常不成熟并存在渗漏，就像一些血管一样。最终导致视网膜剥落而失明。

感染和营养缺乏

全球超过 5% 的失明是由损伤和疾病相关的角膜混浊造成。除此之外，沙眼占全球失明的 3.6%。沙眼是最常见的导致失明的感染原因，并且影响大约 8400 万人，主要发生在非洲、亚洲、中南美洲、澳大利亚和中东的偏僻地区。这种疾病产生于重复感染沙眼衣原体 (*Chlamydia trachomatis*)，这些衣原体可通过与患有沙眼的人亲密接触或苍蝇传播。数次感染后，眼睑的疤痕使睫毛向内，刺向角膜，这种情况称为倒睫。这种刺激会划伤角膜并最终使角膜混浊。

感染通常出现在儿童期，尽管失明要到成年后才会发生。“这不是仅仅一次感染，它是反复多次的感染” Keeffe 说。“我们已经观察到学龄前儿童眼睑内的疤痕……但是通常直到 40 或 50 岁才会失明。”在某些地方，60~90% 的学龄前儿童具有

活动性的感染。妇女占迟发失明性沙眼病例的 75%，可能与她们与儿童接触更多有关。

1997 年 WHO 发起 GET (全球消灭沙眼) 2020 项目，目标是在全球范围内完全消灭沙眼。GET2020 主要部分是初级卫生保健计划及我们所知的 SAFE 策略。SAFE 的策略包括开展眼脸外科 (S)、活动性炎症的抗生素治疗 (A)、面部清洁 (F) 和以改善卫生条件和获取清洁水源的环境改善 (E) 等措施。发表在 2003 年 6 月的《外科感染性疾病》(*The Lancet Infectious Diseases*) 杂志上评估了 SAFE 策略，认为使用抗生素和外科手术以防止感染和失明的作用已得到有力的支持，尽管面部清洁和改善环境的支持证据稍弱。

旋尾丝虫病，又称为河盲症，是由河岸黑蝇传播的旋盘尾丝虫寄生虫疾病。这种疾病流行于西非和中非、也门和一些南美国家。当黑蝇叮咬时，幼虫进入机体。一旦寄生虫成熟，雌虫产出大量的幼虫，进入皮肤和眼睛。除了晶状体外，可造成眼部任何组织的损伤，并且导致炎症、出血、二次感染，并最终导致失明。有 1700 多万人感染了这种寄生虫，大约 50 万人会因此染上眼疾，导致 25 万人失明。由于惧怕感染，人们废弃了河边的耕地，致使当地经济发展停滞。

1974 年起全球通过有效地控制带菌寄生虫，预防河盲症，从 1996 年开始，展开了社区的依维





摘除白内障的方法：利用当地的麻药，医生或受过培训的护士15分钟的手术就可以摘除白内障、降低失明的危险。然而在全球范围内，由于缺乏基础卫生服务，白内障导致许多人失明。



菌素治疗，依维菌素是一种抗寄生虫药物。目前这种疾病在大多数地区已经在减少，拉丁美洲有可能在2010年前消灭这种疾病。

对于儿童，维生素A缺乏导致角膜浑浊是最常见的可预防性儿童失明的原因。夜盲是失明前角膜损伤的早期主要症状。在此阶段，儿童可通过反复补充维生素A保持视力。在维生素A缺乏晚期，角膜变白变混浊，视力损失不可恢复；因为组织损伤严重，角膜移植变得不可行。免疫和营养是预防这类失明的关键，但是当免疫和营养不能立即起作用时，维生素A就是主要的卫生干预手段，Keeffe说道。此外，为了补充维生素A，健康组织倡导富含维生素A的饮食。母乳喂养给婴儿提供足够的维生素A，儿童和成人通过新鲜食品和附加食品补充营养。

前景

WHO估计75%的失明是可以预防的。“视力2020：保护视力”(Vision 2020: The Right to Sight)是1999年由WHO和国际防盲协会主持的一个项目，目的是在以前的项目基础上，继续开展前期的努力、发现并解决地区和国家现存的需求，提供工作框架弥合差距。通过视力2020项目，协调多方努力，通过提高眼病意识，储备预防和治疗的资源，控制主要的可导致失明的因素，在特定地区培训眼科医生和诊断治疗眼病的眼科护

理人员，并且提供具有必要技能和基础设施的专家人员，力争在2020年之前消灭可预防性失明。

其它组织也开展了大规模的国际项目。例如，Lions Clubs International，一个具有长久历史的预防低视力和失明的组织，它主持了全球性的SightFirst项目，该项目的三个主要目标是：治疗和预防诸如河盲、沙眼和白内障等眼疾；为眼部疾病医护人员提供诊断和治疗培训；创建和配备健康护理设备。这个组织目前正在开展SightFirst第2期的工作并与WHO合作，展开“消灭可避免的儿童失明”的项目。

在国家层面上，美国政府通过资助美国卫生部的“健康视力2010(Healthy Vision 2010)”和NEI“国家眼科健康教育项目”来预防和治疗眼病。Healthy Vision 2010是促进美国公民健康水平的“2010年人人享有健康”的国家项目的一部分，其目的是促进成人和儿童常规眼科检查、学龄前儿童视力筛查和伤害预防，同时也是对视力低下患者开展针对治疗的健康教育的组成部分。“国家眼科健康教育项目”的着重点是鼓励青光眼和糖尿病眼病的早期检查和治疗，针对低视力治疗提供教育。这个项目也为在社区开展眼病和眼科早期检查和治疗的教育提供一些材料。

在消除可预防失明和低视力中的关键不足之处是卫生服务的供给。没有卫生保健，就会失去诊断发现早期问题的机会，而这个时期恰是治疗

最好的时机。在包括美国在内的许多国家，卫生服务的供给是一个问题。大量的事实证明，在美国，糖尿病就是缺乏卫生服务的一个例子。“在美国仍有许多的人面临这一问题，因为当人们错过诊治而没有控制糖尿病，他们会在年龄较轻时患有明显的失明性糖尿病视网膜病，”他说，“失明对任何人都不是好事，发生在年龄较轻的健康人身上时更糟，他们本应该有一个有前途的职业，这是一个很严重的问题。”

我们对眼病的认识还存在很多不足，需要新的发现。Schepens眼科研究所的研究人员最近开始一个经费为220万、为期三年的失明性眼病的研究项目，像NIH的其他“路线图”项目一样，这项研究是为了鼓励各学科的相互合作，以应对复杂的健康问题。“尽管各领域的专家经常交流有关眼病的信息，但眼科学在某种程度上还保持其独特性，在某些方面游离于其它学科，”Schepens眼科研究所负责研究业务的所长Darlene Dartt指出，“这是第一个真正意义上多学科联合项目”。在更多地了解一系列发生在机体其他部位的疾患(从老年性痴呆到风湿性关节炎)的过程中，研究者可能会深入了解失明性眼病的发生过程。

-Julia R. Barrett

译自 EHP 113: A822–A827 (2005)